云 南 植 物 研 究 5(3)：319—322，1983
Acta Botanica Yunnanica

露水草家化栽培研究简报*

陈宗莲
（中国科学院昆明植物研究所）

A PRELIMINARY STUDY ON THE CULTIVATION OF CYANOTIS ERECHNOIDEA

Chen Zonglian
(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*)

露水草（*Cyanotis arachnoidea* C. B. Clarke），是近年发现提取昆虫蜕皮激素的优良原料植物，是迄今发现的植物中含β-蜕皮激素最多的种之一。它的干燥全草中昆虫蜕皮激素的含量达1.2%，地下部分达干重的2.9%[2]。把昆虫激素用于养蚕，是近代科学养蚕的重要技术，可使家蚕上簇齐一，减少用桑，节约劳力。因此对它进行引种栽培方面的研究，为工业生产昆虫蜕皮激素提供优质原料，具有较大的现实意义。1978--1982年我们对这一新的资源植物，进行了家化栽培研究，现报道如下。

一、形态和生长习性

露水草属鸭跖草科兰耳草属的多年生草本植物，它的聚伞花序腋生，小花序无梗，花序两列有镰状弯曲的苞片，成覆瓦状叠生，外面有折生的镰形总苞，整个花序颇似鸡冠，因此又名鸡冠参，它与同属的*C. vaga*近似，但它全株密被白色蜘丝状毛，地上部分有发达的莲座状基生叶。以栽培的二年生植株为例，具有10—12片长15—20厘米，宽1.7—2厘米的基生叶；从叶腋间抽出的花枝，除近基部的节间能产生不定根，中部以上的花枝向上举，长达50厘米以上；它的地下部分根茎粗壮，有多层膜质叶鞘包裹成圆筒状，基部产生多数肉质须根，断面淡黄色，外密被白色棉毛而区别。在栽培条件下植株苗壮，二年生单株鲜重可达70克，为野生同龄植株的2—3倍。

露水草主产云南，我国南方省区也有分布。主产区气候温和，年平均气温15—17°C，年降水量900—1000毫米，土壤多数为pH值5—6.5的微酸性红壤或黄壤，因此在昆明地区引种，基本上能满足露水草生长期所需的温度和湿度条件，年生长曲线基本上与月平均气温和月降水量的高度一致（图1）。以栽培两年生的植株为例，四月中旬进入出

本文于1983年2月4日收到。
* 本项工作有胡淑芳、浦筑晶同志协助，化学分析工作由聂瑞麟、岳远征同志担任，在此一并致谢。

苗盛期，此时多数具3—4片基生叶，五月上、中旬植株叶腋间开始抽花枝，六月中旬进入初花阶段，盛花期从七月中旬至九月底，十一月出现初霜时，还有少部分植株继续开花，十一月中旬部分植株进入休眠（表1），年生育期210—220天。

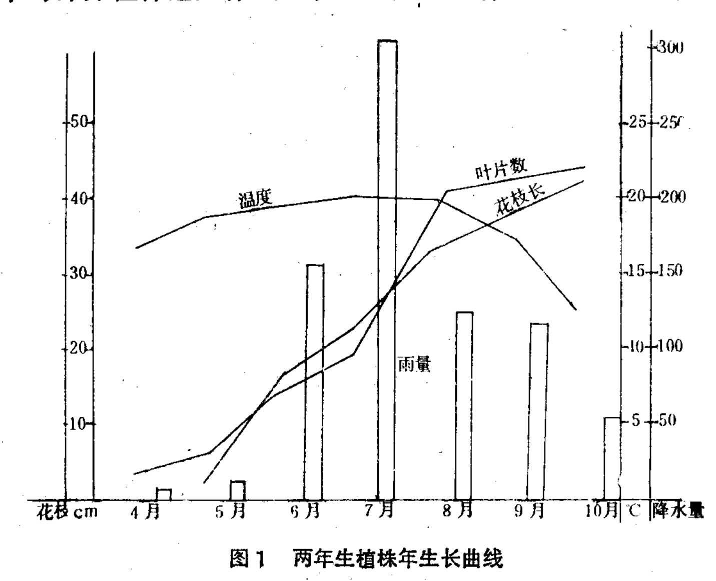


图1 两年生植株年生长曲线

表1 两年生露水草物候相

物候期 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
出苗			——	——								
营养生长				——	——	——	——	——				
抽花茎				——	——	——	——	——	——			
孕蕾					——	——	——	——	——	——		
开花						——	——	——	——	——		
种子成熟								——	——	——	——	
茎叶枯萎									——	——	——	
休眠											——	——

二、繁殖方法

露水草主要用种子进行繁殖。通过栽培试验观察到露水草种子的萌发，与一定的温度、湿度条件相关，其中湿度是主要的（图2）。以79年播种期试验为例，四月份播种的出苗率为12%，六月播的出苗率为48%。从气候条件看，六月份的月平均温度比四月高2.2°C，而相对湿度增高22%，六月播种的出苗率为四月的四倍，同时发芽势也有较大差别，六月播种至出苗的天数，仅为四月的二分之一。因此小面积的栽培可以在春季

播种，但必须采取人工遮荫的方法，以保持苗床的土壤湿度。而大面积栽培则宜在雨季开始时播种，那样在管理工作上要省便得多。不同播种期对植株的生长发育有一定影响(表2)。六月播的幼苗期比四月播的缩短30天左右，后者的植株年平均生长量低于前者，但由于小区出苗率的提高，小区产量（全草干重）仍比前者高1—1.5倍。

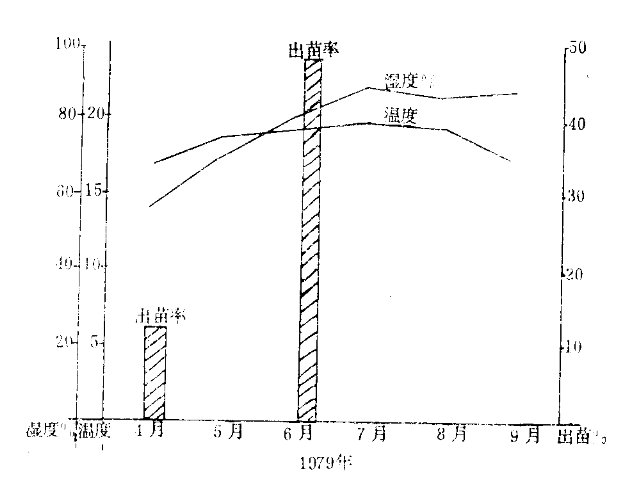


图2　温湿度与出苗率

表2　不同播期与植株生育期

播种日期 \ 项目	幼苗期			成苗期			年生育期
	播种—出苗盛期天数	出苗盛—一片真叶天数	一片真叶—五片基生叶天数	五片基生叶—开花初期	开花初—种子始熟	种子始熟—植株枯萎	天数
1979年4月21日	25	15	47	40	45	36	183
6月13日	12	10	36	30	40	25	141

三、合理采收期

露水草全株都是提取β-蜕皮激素的好原料，植株的生长量直接关系到蜕皮激素的得率。栽培两年生植株，根据它的物候状况，在九月中旬—十月中旬采收，此时植株的年生长量最高，同时也正是种子成熟盛期，收获原料同时结合采收种子；如果是播种当年收获的，由于播期晚，可推迟到十一月上、中旬收获。露水草是多年生草平植物，除了从产量角度考虑适宜的采收期，还应当从植物体内有效成分的积累规律来考虑。从表3可看到三年生植株鲜草的单株产量或干草折合亩产量，均高于二年生或一年生的，植株地下部分根茎粗壮，根系发达，但它的地上部分有茎叶早期变红，植株提早枯萎等‘衰老’迹象；同时在有效成分含量测定中，也发现三年生样品中β-蜕皮激素的含量

表3 采样记录

株龄	叶片数		基生叶	花茎		根			根茎粗	单株产量			有效成分单株实际得率
	基生叶	全株	长×宽	数量	长度	数量	长度	粗度		鲜重	干重	含水量%	
一年生	7	18.1	19.7×1.7	2.2	33.4	15.7	20.4	0.25	0.8	36.2	3.8	89.5	*60
二年生	12.6	45	20.3×1.9	10	54.1	40.2	26.1	0.33	1.4	69.4	9.4	86.4	*132
三年生	16.4	47	22.2×1.9	12.6	58.6	54.4	29.2	0.34	1.6	105.4	18.9	82.0	*61

长度单位：厘米；　重量单位：克　；有效成分得率单位：毫克；　* 参看〔3〕。

显著下降，而叶绿素、糖、树胶等物质增多，有效成分的得率降低[3]。因此三年生植株的有效利用率仅为两年生植株的百分之七十，而又多种植一年，这不论从原料的有效利用，实际的经济收益，以及对土地的利用率来考虑都是不合算的（见表4）。两年生植株全草干重折合亩产高于一年生的，从有效成分含量的情况看，蜕皮激素在二年生植物体内达到最大限度，同时今后扩大栽培也必须采收种子，因此栽培两年采收是适宜的。一年生植株的干草产量为二年生的百分之四十，但昆虫蜕皮激素的实际得率为1.6%，略高于两年生的。假如每年收获一次，三年内收获的原料总量和折合蜕皮激素

表4 不同种植年限产量比较

株龄＼项目	每亩株数	平均单株干重*	有效成分单株实际得率（毫克）**	全草干重折合亩产公斤/亩	折合提取蜕皮激素得率克/亩	予计三年内收获量	
						全草干重（公斤）	折合蜕皮激素得率（克/亩）
一年生	45000	3.8	61	171	104.31	513	312.93
二年生	15600	9.4	132	146.64	193.56	219.96	290.34
三年生	14200	18.9	61	268.38	163.71	268.38	163.71

* **数字参照表三

产量，比栽培三年的增加一倍。从化学工作方面考虑，一年生原料的有效成分最容易得到，作为生产原料是很有价值的。因此栽培条件好的地方，可采用适时播种，增加植株密度，加强栽培管理，是有可能提高一年生干原料的产量。82年我们进行了扩大栽培试验，6月12日播种，11月10日采收，从播种到收获总共五个月时间，在312平方米面积上收获到新鲜露水草1527公斤，植株含水量以90%计，可获得干原料150多公斤，假定工业生产时其有效成分得率为1%，可获得1500多克蜕皮激素，这个事实比前几年在小面积栽培时折合的亩产量（见表4），提高了百分之六十四。因此露水草的采收期以1—2年为宜，采用直播与移苗相结合的办法、播种苗当年收获，而将移栽的苗在第二年先采下种子，然后收获全草。这种既有利于增加产量，提高经济收益和土地利用率，又为下年栽培准备了种植材料。

参考文献

〔1〕 江苏植物所，1978：土牛膝等植物蜕皮激素提取的工艺和试用效果，昆虫激素，第5期。
〔2〕 聂瑞麟等，1979：露水草植物中蜕皮激素的分离和鉴定。化学学报，36(2)：137。
〔3〕 聂瑞麟，岳远征，1982：栽培露水草蜕皮激素含量测定。云南植物研究，5(3)：317。